

Научная статья

Original article

УДК 332.1

doi: 10.55186/2413046X_2023_8_11_575

**ПЕРСПЕКТИВНЫЕ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ
СРЕДСТВА И ТЕХНОЛОГИИ В ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ОТРАСЛИ
PROMISING RESOURCE-SAVING TECHNICAL MEANS AND
TECHNOLOGIES IN THE RAILWAY INDUSTRY**



Кутепова Любовь Ивановна, к.п.н., доцент кафедры технологий сервиса и технологического образования, ФГБОУ ВО Нижегородский государственный педагогический университет им. Козьмы Минина, E-mail: lubovkuteпова@mail.ru

Жигалова Александра Сергеевна, студент, ФГБОУ ВО Нижегородский государственный педагогический университет им. Козьмы Минина, E-mail: ghigalovaas@std.mininuniver.ru

Kutepova Lyubov Ivanovna, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Service Technologies and Technological Education, Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University, E-mail: lubovkuteпова@mail.ru

Zhigalova Alexandra Sergeevna, student, Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University, E-mail: ghigalovaas@std.mininuniver.ru

Аннотация. В статье рассматриваются перспективы развития способов оптимизации железнодорожных перевозок с использованием инновационных технологий. Особое внимание уделено постепенно внедряющимся ресурсосберегающим технологиям, применяемым в путевом хозяйстве ОАО «РЖД».

Abstract. The article discusses the prospects for the development of ways to optimize rail transportation using innovative technologies. Special attention is paid to the

gradually introduced resource-saving technologies used in the track economy of JSC "Russian Railways".

Ключевые слова: ресурсосберегающие технологии, железнодорожный транспорт, «зелёная» экономика

Keywords: resource-saving technologies, railway transport, green economy

В современном мире модель «зелёной» экономики стремительно популяризируется как своеобразное направление стабильного развития, объединяющее все сферы жизни общества. Одним из основных путей развития «зелёной» экономики является переход на менее энергозатратный и при этом более экологически чистый вид транспорта. Во всём мире таким видом транспорта признан железнодорожный, но несмотря на это в России железнодорожная транспортная отрасль – одна из крупнейших транспортных потребителей энергоресурсов. Именно поэтому в настоящее время в России особое внимание уделяется проектам ресурсосбережения на железнодорожной отрасли, основной задачей которых является активизация деятельности, направленной на эффективное использование топливно-энергетических ресурсов, а также на значительную экономию материальных и трудовых ресурсов.

При реализации Энергетической стратегии, открытому акционерному обществу «Российские железные дороги» (ОАО «РЖД») постоянно приходится не только идти в ногу со временем, но и обгонять его, чтобы найти по-настоящему прогрессивные способы сокращения эксплуатационных затрат и антропогенного воздействия на окружающую среду. В этой работе мы рассмотрим решения, хорошо зарекомендовавшие себя в эксплуатации на железных дорогах России.

С целью эффективного решения задач внедрения в железнодорожную отрасль перспективных ресурсосберегающих технических средств и технологий, направленных на повышение механизации и автоматизации производства и труда предприятий железнодорожного транспорта и снижение эксплуатационных затрат ОАО «РЖД», был разработан инвестиционный проект «Внедрение

ресурсосберегающих технологий на железнодорожном транспорте», главными задачами которого являются:

- замена привычных источников энергии на возобновляемые;
- снижение удельного расхода топливно-энергетических ресурсов на тягу поездов;
- модернизация методов эффективного использования топливно-энергетических и других ресурсов;
- внедрение в железнодорожную отрасль интеллектуальной системы автоматизированного ведения поезда.

Самым распространённым направлением в области энергосбережения на перспективу до 2030 года является процесс электрификации железнодорожного транспорта России. Активное внедрение этого процесса в первую очередь связано с желанием повысить уровень транзитного потенциала Российской Федерации за счёт стабилизации путей сообщения между её субъектами и развития скоростного и высокоскоростного железнодорожного транспорта.

В первую очередь происходит замена тепловозной тяги на электрическую. Связано это с проведенными исследованиями, которые показали, что по сравнению с тепловозной тягой, которая на 25% объёма перевозок потребляет около 13% дизельного топлива, электрическая тяга на 75% объёма перевозок затрачивает только 5% потребляемой в стране электроэнергии.

Одновременно с этим решается проблема по замене топлива на более экологичное. Например, к 2025 году предполагается снизить долю общего грузооборота на дизельной тяге за счет использования электрической энергии. Использование альтернативного экологически чистого топлива приведет к снижению выбросов парниковых газов примерно на 6%.

Но не стоит забывать, что используемую электроэнергию тоже требуется экономить, поэтому в железнодорожную инфраструктуру внедряются солнечные батареи. Также проводятся масштабные мероприятия, направленные на сокращение общего процента эксплуатации ртутьсодержащих осветительных

приборов, ведь использование современных светодиодных позволит сэкономить электрическую энергию более чем на 60%.

В рамках инвестиционного проекта «Внедрение ресурсосберегающих технологий на железнодорожном транспорте» распространяется использование тепловых насосов вместо малогабаритных дизельных и угольных. Тепловые насосы более эффективны как с экономической, так и с экологической точки зрения. Обосновано это тем, что такие насосы забирают тепло из окружающей среды и перерабатывают её в энергию, не производя выбросов в атмосферу или почвы.

Особенно актуальным является переход на использование сжиженного природного газа в качестве топлива. Преимуществом такого топлива является экономия на топливно-энергетических ресурсах (ТЭР) примерно до 40%. Кроме того, газовое топливо способствует увеличению жизненного цикла ДВС, а это приводит к сокращению затрат на его ремонт. И что немаловажно, использование такого компонентно более чистого топлива ведет к уменьшению выбросов парниковых газов на 23%. Именно поэтому к 2030 году планируется модернизация маневровых и магистральных тепловозов для работы на природном газе.

Перспективным считается использование пассажирских поездов на водородных топливных элементах. Однако, несмотря на заявления России о введении таких поездов уже в конце 2025 года, подобная модернизация имеет недостатки. Например, для получения водорода требуется потратить много электроэнергии, полученной не всегда экологически чистым способом.

Железнодорожная инфраструктура Российской Федерации обладает одним из самых протяжённых технологических комплексов, состоящих из путей общего пользования, станций, устройств электроснабжения и т.д. Именно из-за такой обширности затрагиваемых объектов, от которых зависит безопасность пассажиров и работников, а также целостность грузов, требуется тщательный контроль, осуществляемый благодаря строительству центров мониторинга и оценки состояния объектов и их эксплуатационных свойств.

Контроль состояния объектов позволяет выявить количественные критерии состояния объекта, что способствует их более эффективному использованию за счёт перераспределения нагрузок и частоты использования. Соответственно контроль состояния инфраструктуры помогает предугадать, а значит и предотвратить техногенные катастрофы. Таким образом помимо общего продления жизненного цикла ж/д объектов, мы можем выделить такие преимущества системы мониторинга как:

- повышение безопасности;
- эффективность использования и управления;
- экологическая и экономическая эффективность.

Важнейшим инженерным объектом железнодорожного пути является рельсовая колея, непосредственно взаимодействующая с подвижным составом. Её исправность по большей части зависит от состояния земляного полотна. Обусловлено это как раз тем, что по сравнению с другими немаловажными факторами, создание наиболее точной системы контроля подвижек грунта почти невозможна, так как внутренняя структура земляного полотна постоянно изменяется под действием динамической нагрузки от подвижного состава. В результате происходит истощение несущих и дренирующих слоёв полотна из-за чего образуются просадки и карстовые пустоты, которые представляют огромную опасность для всей железнодорожной отрасли. Связано это с тем, что огромная нагрузка на такие участки, например, от прохождения по ним подвижного состава, может вызвать провал грунта, в результате чего рельсы сместятся и подвижной состав сойдет с путей. Последствия такой катастрофы могут нанести огромный экономический ущерб, а также вред окружающей среде.

Для выявления опасных факторов в земляном основании были созданы специальные датчики и разработаны методы диагностики. Один из них – использование радиолокационных инструментов для исследования внутренней структуры балластной призмы и земляного полотна. При помощи наносекундных сверхширокополосных импульсов, излучаемых портативным радиолокатором, определяются геологические характеристики среды. Благодаря работе георадара

любые виды деформации земляного полотна (карстовые пустоты, валуны, участки неравномерного смещения грунта и т.д.) могут быть обнаружены. Несмотря на эффективность радиолокационного метода, он имеет недостатки, например, отсутствие возможности непрерывного контроля состояния грунтов. Поэтому обнаружение подобных деформаций на ранней стадии развития остается маловероятным.

Однако именно для раннего распознавания повреждений какого-либо слоя земляного полотна были разработаны датчики просадки грунта. Принцип действия приборов для измерений осадки грунта на измерениях датчиками давления или датчиками уровня жидкости изменений линейных перемещений слоев грунта – смещений его поверхностных или глубинных участков в результате внешних воздействий. Датчики, размещаемые в грунте, вырабатывают электрические сигналы, пропорциональные внешнему воздействию. Электрические сигналы от датчиков обрабатываются в измерительных усилителях и передаются на считывающие и показывающие устройства приборов.

Одним из достижений железнодорожной отрасли в области сокращения выбросов парниковых газов стало создание компанией ЕВРАЗ «зелёных» рельс, которые были поставлены ОАО «РЖД». Производство стали для таких рельс отличается большой углеродоёмкостью, которая примерно в 4 раза меньше, чем при других способах выплавки. Достижение такого низкого углеродного следа обеспечивается за счет использования электрического метода производства металлов с увеличением доли металлолома в шихте.

Одной из задач железнодорожной инфраструктуры является улучшение качества пользования пассажирских поездов и условий работы, поэтому в путевом хозяйстве ОАО «РЖД» реализуется комплекс мероприятий, направленных на снижение акустического воздействия железнодорожного транспорта на пассажиров и сотрудников, а также на прилегающие жилые пункты. Самыми распространёнными процессами снижения шума являются шлифование рельсов, прокладка бесстыкового пути и строительство шумозащитных экранов.

Рассматривая постоянно совершенствующиеся технологии и методы развития путевого хозяйства, мы можем с уверенностью сказать, что из всех перечисленных в этой статье целей ОАО «РЖД» главной остается увеличение интенсивности создания и применения эффективных средств ресурсосбережения.

Список источников

1. Внедрение ресурсосберегающих технологий на железнодорожном транспорте: инвестиционный проект [Электронный ресурс]. URL: http://expo.rzd.ru/static-collage/public/ru?STRUCTURE_ID=17
2. Газотурбовоз: мифы и реальность [Электронный ресурс]. URL: <http://www.gudok.ru/newspaper/?ID=1347638>
3. Романовская Е.В. Создание нового продукта на основе собственных НИОКР // Вестник Мининского университета. 2014. № 1 (5). С. 10.
4. Романовская Е.В., Семенов С.В. Адаптация лучших мировых практик в области технического обслуживания и ремонта оборудования на российских промышленных предприятиях // Экономика и предпринимательство. 2015. № 11-1 (64). С. 546-550.
5. Электронный ресурс <https://rusgeoradar.ru/service/obsledovanie-zheleznodorozhnogo-puti/>
6. Электронный ресурс <https://smis-expert.com/zheleznodorozhnaya-infrastruktura/>
7. Энергетическая стратегия холдинга «Российские железные дороги» на период до 2015 года и на перспективу до 2030 года [Электронный ресурс]. URL: <http://textarchive.ru/c-2109188-pall.html>

References

1. Vnedrenie resursosberegajushhih tehnologij na zheleznodorozhnom transporte: investicionnyj proekt [Jelektronnyj resurs]. URL: http://expo.rzd.ru/static-collage/public/ru?STRUCTURE_ID=17
2. Gazoturbovoz: mify i real'nost' [Jelektronnyj resurs]. URL: <http://www.gudok.ru/newspaper/?ID=1347638>
3. Romanovskaja E.V. Sozdanie novogo produkta na osnove sobstvennyh NIOKR // Vestnik Mininskogo universiteta. 2014. № 1 (5). S. 10.

4. Romanovskaja E.V., Semenov S.V. Adaptacija luchshih mirovyh praktik v oblasti tehničeskogo obslužhivanija i remonta oborudovanija na rossijskih promyšlennyh predpriyatijah // Jekonomika i predprinimatel'stvo. 2015. № 11-1 (64). S. 546-550.

5. Jelektronnyj resurs <https://rusgeoradar.ru/service/obsledovanie-zheleznodorozhnogo-puti/>

6. Jelektronnyj resurs <https://smis-expert.com/zheleznodorozhnaya-infrastruktura/>

7. Jenergetičeskaja strategija holdinga «Rossijskie zheleznye dorogi» na period do 2015 goda i na perspektivu do 2030 goda [Jelektronnyj resurs]. URL: <http://textarchive.ru/c-2109188-pall.html>

Для цитирования: Кутепова Л.И., Жигалова А.С. Перспективные ресурсосберегающие технические средства и технологии в железнодорожной отрасли // Московский экономический журнал. 2023. № 11. URL: <https://qje.su/ekonomičeskaya-teoriya/moskovskij-ekonomičeskij-zhurnal-11-2023-42/>

© Кутепова Л.И., Жигалова А.С., 2023. Московский экономический журнал, 2023,
№ 11.